

## 십이지장경을 통한 다제내성균 감염 전파 예방을 위한 대책

최근 미국에서 발생한 십이지장경(duodenoscope)을 통한 카바페넴 내성 장내세균(carbapenem-resistant Enterobacteriaceae (CRE, 이하 CRE) 감염 전파의 사례는 올바른 내시경 세척 및 소독 지침을 따른다고 하더라도 심각한 감염이 발생할 수 있음을 보여주고 있다. 아직 국내 보고는 없으며 미국과 우리 나라의 상황이 다를 수 있지만, 십이지장경의 특수한 구조를 고려할 때 다제내성균 감염이 국내에서도 발생할 수 있음을 주지하여 대한소화기내시경학회와 대한췌담도학회에서는 다각도로 이에 대한 예방 대책을 논의하고 있으며, 본 고에서는 다제내성균 감염 예방에 대해 알아보하고자 한다.

### 1. 십이지장경을 통한 다제내성균 감염 전파 사례

2015 년 2 월 19 일 미국 다수의 언론에서 University of California, Los Angeles (UCLA) 로널드 레이건 메디컬 센터에서 췌장 및 담도 질환의 진단 및 치료를 위해 십이지장경으로 췌담도 내시경(ERCP)을 시행받은 7 명의 환자가 CRE 에 감염되었고, 이 중 2 명은 이와 관련하여 사망한 것으로 추정된다고 보고하였다. 또한 감염되었을 것으로 생각되는 179 명이 추적 관리되고 있다. 이러한 'superbug' 감염은 2014 년 6 월부터 사용하기 시작한 두 개의 십이지장경에 의한 것이며, 제조사의 표준 지침에 따라 소독 및 멸균을 시행하였음에도 불구하고 발생하여 현재 소독 및 멸균의 수준을 강화하였다고 보도하였다. 2015 년 1 월에는 시애틀 버지니아 메이슨 메디컬 센터에서도 2 년에 걸쳐 32 명의 환자가 CRE 에 감염되었고, 이 중 7 명이 사망하였으나 CRE 가 사망의 직접적인 원인인지는 명확치 않았다. 또한 2012 년에 피츠버그, 2014 년 시카고에서도 수십명의 환자가 CRE 에 감염되었음을 확인하였다.

### 2. US FDA 권고안

US FDA 에서는 2014 년 10 월부터 2015 년 1 월까지 십이지장경으로 검사 및 시술을 시행받은 환자 중 100 명 이상에서 CRE 감염이 발생하였다고 발표하였다. 이러한 감염 전파의 원인은 십이지장경의 특수한 구조에서 기인하는데, 십이지장경의 선단부에 있는 elevator 는 움직이는 부위이며 (그림 1, 2) 철저한 솔질을 하더라도 미세한 틈새들에 솔이 닿지 않게 되어 체액 또는 유기물질 들이 남아 있을 가능성이 높다. 이에 FDA 는 십이지장경 세척 및 소독을 담당하는 내시경실 종사자들이 일반적인 내시경 세척 및 소독 지침을 철저히 준수하고, 고수준 소독 전 철저한 손세척을 강조하면서 다음과 같이 권고하고 있다.

- 1) 자동 소독기를 사용하는 경우에도 손세척 과정이 중요한데, elevator 부위를 꼼꼼하게 세척하고 elevator 를 올리고 내리면서 양쪽 부위를 솔질해야 한다.
- 2) 세척 및 소독 과정 동안 교육, 지침 준수 정도, 소독 과정의 기록 보관, 감시 배양 검사 등의 질향상 프로그램을 시행해야 한다.
- 3) 내시경 세척 및 소독에 관한 국제 지침을 참조한다.
- 4) 환자에게 ERCP 시술의 이득과 위해 요인을 고지해야 한다.
- 5) ERCP 후 발생할 수 있는 사항 및 증상(발열, 흉통, 심한 복통, 삼킴 또는 호흡 곤란, 오심 및 구토, 흑색변 등)에 대해서는 의료진과 상의하도록 환자에게 알려주어야 한다.
- 6) ERCP 후 다제 내성균 감염이 발생할 경우 원인이 배제될 때까지 해당하는 십이지장경을 사용하지 않아야 한다.
- 7) 십이지장경 세척 및 소독에 대한 문제가 감염의 원인으로 판단될 경우 제조사와 FDA 에 보고해야 한다.



그림 1. 십이지장경 선단부

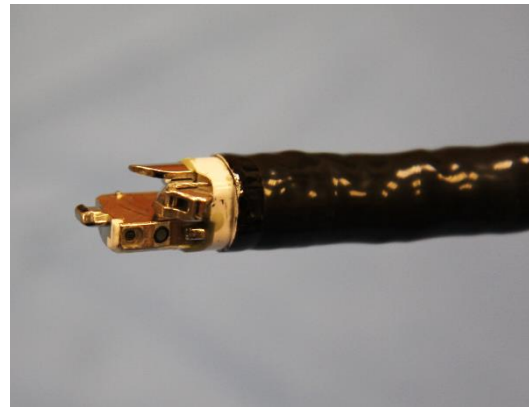


그림 2. 커버를 제거한 선단부

### 3. Carbapenem-resistant Enterobacteriaceae (CRE)란?

“superbug” 또는 “nightmare” bacteria”로 불리는 다제 내성균에는 CRE, vancomycin-resistant enterococci (VRE) 및 methicillin-resistant staphylococcus aureus (MRSA) 등이 있다. 미국 CDC 에서는 연간 2 백만명 이상이 superbug 에 감염되며 이 중 23,000 명이 감염에 의해 사망하고, 항생제 남용이 다제 내성균 발생의 주요한 원인으로 보고하고 있다. CRE 는 *Enterobacteriaceae* family 의 하나로 건강인의 장내에 자연 공생하는 세균으로 전신 상태가 불량하거나 면역력이 저하된 환자에서 질병을 유발한다. 최근 출현하는 CRE 에는 *Klebsiella pneumoniae*, *E. coli* 및 *Enterobacter cloacae* 등이 있다. Carbapenem 은 광범위 베타락탐 항생제로

다제 내성균 그람 음성균에 의한 심각한 감염을 치료하는 데 있어 최후 방어선으로 여겨진다. CRE 감염 환자를 치료하는데 효과적인 항생제는 거의 없으며, 신독성 등의 부작용으로 사용하기가 어려운 것으로 알려져 있다. CRE 감염이 인류 건강에 미치는 영향은 다음과 같다. 첫째, CRE 는 거의 모든 항생제에 내성을 가지고 있다. 둘째, CRE 는 다른 다제 내성균들과 유전 물질을 공유하여 항생제 내성을 다른 세균에게 전파할 수 있다. 셋째, 혈류 CRE 감염은 사망률이 40-50%에 이르며, 이는 항생제 감수성 세균 감염보다 훨씬 높은 것으로 알려져 있다.

#### 4. 감염 전파 예방을 위한 십이지장경 세척법

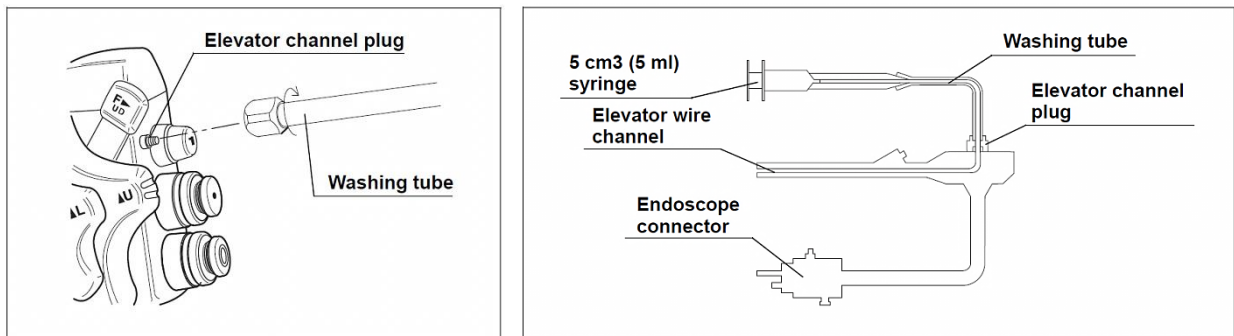
대한소화기내시경학회에서는 ERCP를 시행하고 있는 각 병원에서 ERCP 관련 CRE 감염 사례를 조사하고 십이지장경 배양검사를 시행할 것과 십이지장경을 이용한 시술 후 사용한 내시경의 일련 번호를 결과지에 기록할 것을 권고하며, 제조사에서 권장하는 elevator 및 elevator wire channel의 세척 및 소독 과정을 소개하고자 한다.

##### I. Forceps elevator & elevator wire channel

###### ■ 전세척(precleaning)

- Elevator wire channel 내의 세척

1. 세척 튜브를 elevator channel plug에 연결한다.



2. 삽입부의 선단부를 청결한 물에 넣는다.

3. 5 ml 주사기로 elevator wire channel에 내시경 선단부에서 기포가 나오지 않을 때까지 여러 차례 세척액을 주입한다.

4. 5 ml 주사기로 elevator wire channel에 여러 차례 물을 주입한다.

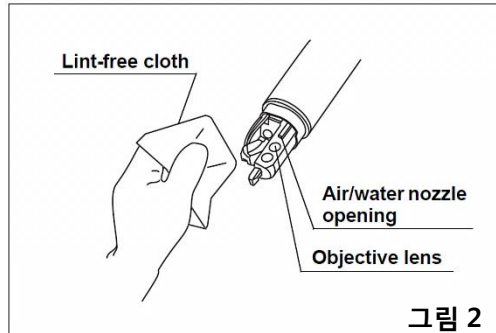
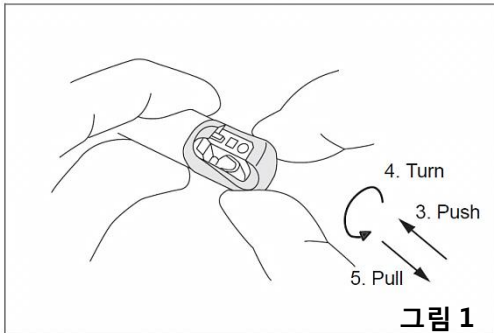
5. 5 ml 주사기로 elevator wire channel에 내시경 선단부에서 물이 나오지 않을 때까지 공기를 주

입한다.

### ■ 세척(Manual cleaning)

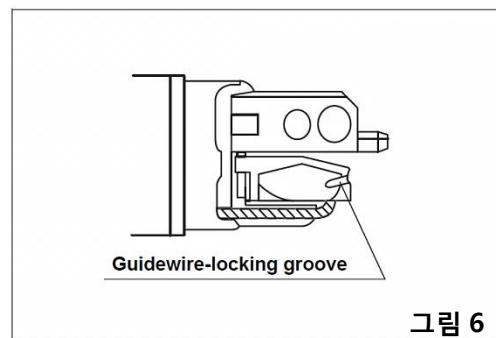
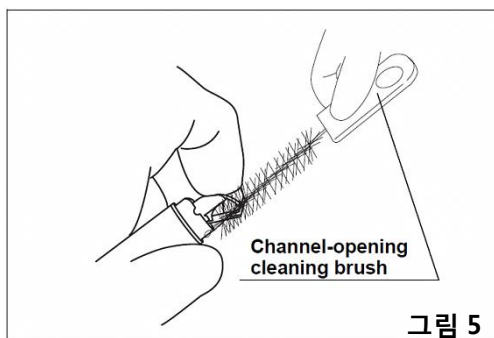
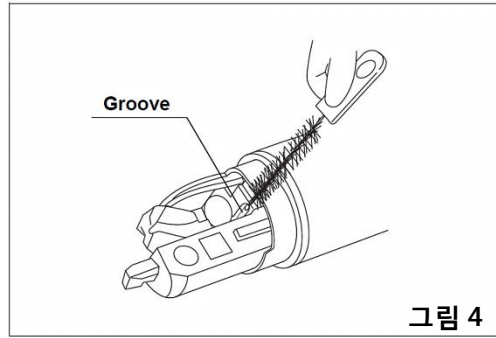
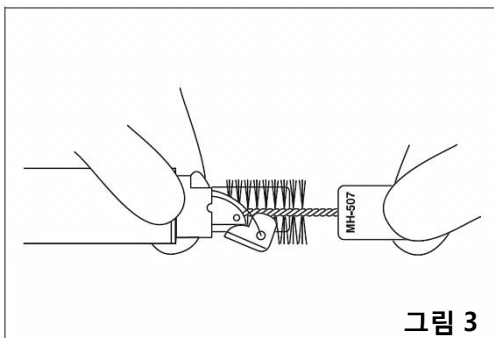
- 외부 표면의 세척

1. 선단부 커버를 제거한다 (그림1). 세척액에 담근 상태로 외부 표면을 부드러운 솔이나 천을 이용하여 닦는다. 특히, 송기 송수 노즐 부분과 선단부의 렌즈면을 닦는다(그림2).



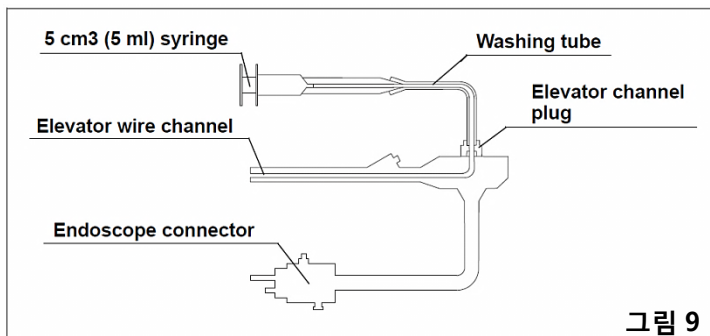
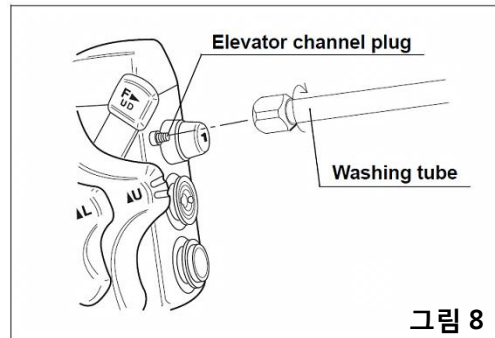
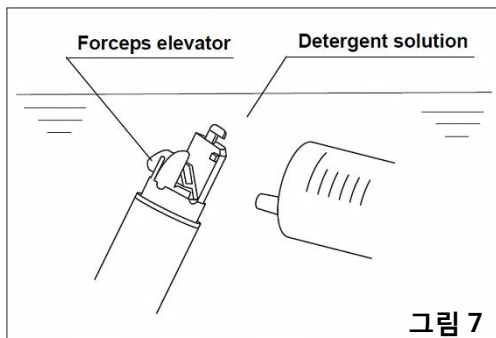
- Forceps elevator & Instrument channel 세척

1. 내시경 선단부가 일직선이 되게 한 후 세척액에 담가 세척 전용 브러시로 유기물이 없을 때까지 브러싱을 진행한다(그림 3).
2. 세척액에 담근 상태로 세척 전용 브러시를 이용하여 forceps elevator, Channel 입구 주변을 브러싱을 진행한다(그림 4).
3. 내시경 선단부의 forceps elevator를 손가락으로 올려 앞, 뒤, 좌, 우, Guidewire 고정부분(V-Groove) 등을 세척 전용 브러시로 브러싱을 진행한다(그림 5, 6).



- Forceps elevator & elevator wire channel water flushing

1. 세척액에 담근 상태로 Forceps Elevator Up & Down을 3회 이상 반복한다.
2. Elevator forceps을 들어 올려 Elevator 뒤쪽에 30ml 주사기를 사용하여 세척액을 힘껏 주입한다(그림 7).
3. 세척 튜브를 [그림 8]과 같이 장착하고 5ml 주사기로 Elevator wire channel에 세척액을 15ml 주입한다(그림 9).



## II. 세척, 소독 및 멸균 시 주의사항

1. 내시경 자동소독기 중에는 Elevator wire channel을 세척할 수 없는 제품들이 있다. 이 제품들을 사용하는 경우 Elevator wire channel은 제조사의 재처리 매뉴얼에 따라 세척 및 소독(또는 멸균)을 시행한다.
2. 환자 간에 또는 환자에서 시술자로의 감염을 예방하기 위해서 내시경 및 부속품은 시술이 끝나자마자 재처리 매뉴얼에 따라 충분한 세척, 고수준 소독(또는 멸균)을 시행한다. 또한 내시경의 외부 표면뿐만 아니라 내시경의 모든 채널은 고수준 소독(또는 멸균)을 시행한다.
3. Elevator wire channel을 포함한 내시경의 모든 채널은 사용 유무에 상관없이 매 시술 후 세척,

소독(또는 멸균)을 시행해야 한다. 세척, 소독(또는 멸균)이 충분이 이루어지지 않으면 다음 시술 시, 환자 또는 시술자로의 감염 우려가 있다.